

非常见问题解答

来自ADI公司电话记录的奇怪但真实的故事

不断变化的数据位

问题：我的ADC没有输入信号，为什么输出数据位仍在不断变化？

回答：不熟悉高速ADC的人可能会认为：在静态模拟输入下，转换器的数字输出将保持恒定。这种看法就如同期望在没有输入信号的情况下运算放大器仅输出直流失调电压误差。如果移除放大器电路的输入信号，并用一台数字万用表(DVM)测量输出电压，读数将告诉您放大器的失调电压。然而，DVM只对显示结果进行数值平均（使用ADC！），而不会揭示放大器输出端的噪声。测量噪声需要示波器或频谱分析仪。

像信号链中的任何其它器件一样，ADC也会带来热噪声。因此，如果您想验证ADC的行为在没有输入信号的情况下是否符合预期，您需要采集许多数据并求平均值，就像DVM对放大器电路所做的那样。高速ADC通常漂浮到其中间电平代码，加上或减去任何固有的失调，所得的平均输出代码应在ADC的额定失调范围内。分析采集到的数据集，很容易验证ADC的噪声性能。数据手册中的描述是以LSB rms加以规定的“折合到输入端噪声”。测量方法为“接地输入直方图测试”，该术语来自早期的转换器（具有以地为中心的双极性输入



范围)，并将输入与地短路等效于没有输入信号。现代高速转换器通常采用单电源供电，因此其输入共模电压为前端模拟电源的中间点，而不是地。幸运的是，直方图测试也需要在没有输入信号的情况下采集许多数据，而这项工作早已完成。然而，现在不是对采集到的输出数据求平均值，而是做一个直方图。典型高速ADC的输入噪声特性可能在1 LSB rms，因此您可能会看到失调 ± 3 个代码的高斯分布。折合到输入端的噪声就是采集数据的标准差。

回过头来看原来的问题，不难找到答案：即使没有输入信号，ADC带来的宽带噪声也会引起输出数据位变化。祝您接下来的调试工作一切顺利！

欲了解有关 ADC 噪声的更多信息，
请访问：

<http://dn.hotims.com/41001-100>



David Buchanan于1987年获得美国弗吉尼亚大学电子工程学士学位。他先后在STMicroelectronics、Adapte c和Analog Devices从事市场营销和应用工程工作，熟悉各种高性能模拟半导体产品。他目前是ADI公司高速转换器产品线（美国北卡罗来纳州格林斯博罗）的资深应用工程师。

有关模拟技术的棘手或罕见问题，请提交至：
www.analog.com/askdavid

欲获得ADI公司的技术支持，请拨打
4006-100-006

主办单位

